

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

AE

PUBLICATION NUMBER : 09276743
PUBLICATION DATE : 28-10-97

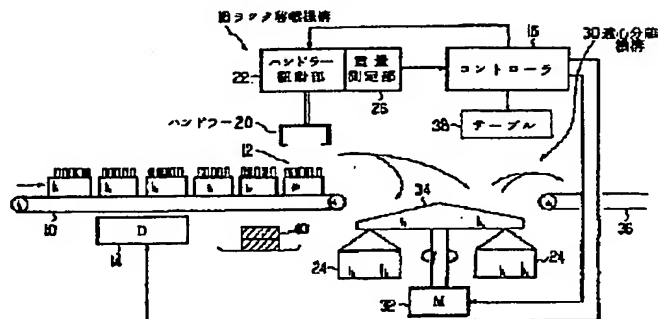
APPLICATION DATE : 15-04-96
APPLICATION NUMBER : 08092330

APPLICANT : ALOKA CO LTD;

INVENTOR : TAKEDA MASAOKI;

INT.CL. : B04B 11/00

TITLE : RACK TRANSFER METHOD IN CENTRIFUGE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To perform suitable weight adjustment between bucket pairs in a centrifuge.

SOLUTION: A centrifuge 30 has one or plural bucket pairs. A rack 12 is inserted into each bucket 24 by a handler 20. A first rack is inserted into any one of the bucket pair, and a second rack is inserted into the other bucket 24. A third rack and other racks after it are inserted into the lighter buckets among the bucket pairs. Such rack insertion is repeated, finally when weight difference between the buckets is not within tolerance, weight is adjusted between the buckets. In this case, rack exchange is performed between the bucket pairs at first, and only when satisfactory weight adjustment is not attained, a weight 40 is used.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-276743

(43) 公開日 平成9年(1997)10月28日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 4 B 11/00

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 4 B 11/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-92330

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72) 発明者 竹田 雅明

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ
株式会社内

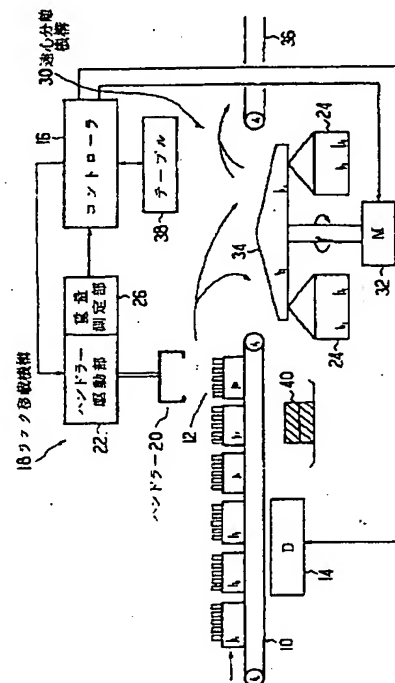
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 遠心分離装置におけるラック移載方法

(57) 【要約】

【課題】 遠心分離装置において、バケットペア間において適切な重量調整を行う。

【解決手段】 遠心分離機構30は、1又は複数のバケットペアを有する。各バケット24にはハンドラー20によってラック12が挿入される。第1番目のラックは、バケットペアのうちのいずれか一方に挿入され、第2番目のラックは他方のバケット24に挿入される。3番目以降のラックはバケットペア間において軽い方のバケットに挿入される。このようなラック挿入が繰り返され、最終的にバケット間において重量差が許容範囲内でない場合にはバケット間で重量が調整される。この場合、まず、バケットペア間においてラック交換が行われ、それでも満足のいく重量調整が行えない場合にのみウェイト40が使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各ラックの重量を測定する重量測定工程と、
ラック受入れ順序で各ラックをいずれかのバケットに移載する工程であって、対称位置にあるバケットペアごとにラックを移載するラック移載工程と、
すべてのラックの移載が完了した後に、前記バケットペア間で重量調整が必要か否かを判定する判定工程と、
前記重量調整が必要な場合に、前記バケットペア間でラック交換を行って重量調整を行う第1の重量調整工程と、
遠心分離後に、ラック受入れ順序で各ラックを取り出すラック取出し工程と、
を含むことを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、
前記ラック移載工程では、前記バケットペア間でラック積算重量が軽い方のバケットにラックを移載することを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、
前記第1の重量調整工程を実行しても更に重量調整が必要な場合に、ウエイトを使用して重量調整を行う第2の重量調整工程を有することを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【請求項4】 請求項3記載の方法において、
前記第2の重量調整工程では、あらかじめバケットに搭載してあるウエイトを抜き取ることにより重量調整を行うことを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【請求項5】 請求項4記載の方法において、
前記第2の重量調整工程では、ラック移載を行うハンドラーがバケット群から戻る時に前記ウエイトが抜き取り搬送されることを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【請求項6】 請求項4記載の方法において、
前記ラック取出し工程の最初に、前記第2の重量調整工程で取出されたウエイトが元のバケットに戻されることを特徴とする遠心分離装置におけるラック移載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は遠心分離装置におけるラック移載方法に関し、特にバケット間における重量調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】遠心分離装置は、例えば採取後の血液試料に対する遠心分離を行う場合などに使用される。かかる遠心分離装置は回転するロータに揺動自在に保持されたバケット群を有する。ここで一般に、バケット群は1又は複数のバケットペアで構成され、各バケットペアは互いに回転対称位置に設けられたバケットで構成され

る。各バケットには、複数（例えば5～10本程度）の検体チューブ（試料容器）が起立保持された複数（10個程度）のラックが挿入される。従来、各バケットには人手により各ラックが挿入されていたが、遠心分離装置の自動化の要請から、各バケットに対してラックを自動挿入する機構を備えた装置も実用化されている。

【0003】また近年、遠心分離装置、自動分注装置、ラック搬送装置などを複合した検体検査システムが普及しつつあり、かかるシステムでは、前工程からベルトコンベアなどにより導入された各ラックが自動的に遠心分離装置のバケットへ挿入され、遠心分離の実行後に各バケットからラックが自動的に取り出されて、後工程へ排出される。

【0004】以上のような遠心分離装置においては、互に対称位置にあるバケットペア間での重量差を許容量以内に抑える必要があり、その重量差の解消・軽減のために、ウエイト（錘）が使用される。

【0005】これに関し、特開平4-145968号公報には、バケットペア間でラック数が不一致となるような場合に、錘としてのダミーラックを使用してバケットペア間で重量のバランスをとる方法が開示されている。この従来方法では、ダミーラックが複数個に分割可能であり、所望個数の錘を使用することにより重量差が解消されている。

【0006】また、特開平7-80355号公報では、すべてのラックについて事前に重量測定を行ってそれらをいったんストックしておき、ストックされたラック群の中から重量差が所定量以内のラックペアを選び出し、バケットペアに挿入する方法が開示されている。なお、最終的に重量バランスがとれない場合には、ダミーラックが使用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平4-145968号公報に記載された方法では、ラックの重量測定は行われておらず、単に試験管の種類に応じてダミーラックの重量を選択しているため、異なる種類の試験管がラックに混ざっているような場合には、正確に重量バランスをとることが困難である。

【0008】また、上記特開平7-80355号公報に記載された方法では、上述のように全ラックをいったんストックしておいてから、重量差が少ないラックペアを決定しているため、ストックスペースを装置上に確保する必要があり、また迅速なラック移載を行うことが困難であった。特に、この方法では、装置内に導入された各ラックをその導入順序で逐次的にバケットへ移載することはできない。

【0009】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、装置に導入された各ラックをその導入順序で順次適切なバケットに挿入することができ、ラックストックのスペースが不要で、迅速にラック

移載を行うことができる遠心分離装置におけるラック移載方法を提供することにある。

【0010】また、本発明の目的は、バケットペア間において適切な重量調整を行うことができ、しかもその調整のための時間を極力削減できる遠心分離装置におけるラック移載方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、各ラックの重量を測定する重量測定工程と、ラック受入れ順序で各ラックをいずれかのバケットに移載する工程であって、対称位置にあるバケットペアごとにラックを移載するラック移載工程と、すべてのラックの移載が完了した後に、前記バケットペア間で重量調整が必要か否かを判定する判定工程と、前記重量調整が必要な場合に、前記バケットペア間でラック交換を行って重量調整を行う第1の重量調整工程と、遠心分離後に、ラック受入れ順序で各ラックを取り出すラック取出し工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、ラック移載の前又はそれと同時に各ラックの重量が測定される。その一方、各ラックはその導入順序でいずれかのバケットへ挿入される。この場合、そのラック挿入は、対称位置にあるバケットペア単位で行われる。すなわち、いまAバケット及びBバケットがペアを構成し、そのペアのみが存在している場合、第1番目のラックは例えば一方のAバケットに挿入され、次の第2番目のラックは他方のBバケットに挿入される。そして、次の第3番目及び第4番目のラックも、それぞれ1つずつAバケット及びBバケットに挿入され、このような工程が順次繰り返される。このようにバケットペアごとにラック移載が行われる。

【0013】通常、ラックに保持された各試験管の試料の容量はほぼ一定範囲内であり、ラック間において重量差はあまりない。そのうえ、上記のようなラック移載を行った後には、バケット間では重量差が相殺されるような場合もあり、統計的にみてバケット間でバケット重量差が遠心分離装置の許容重量差を越える場合は少ない。

【0014】それゆえ、上記従来例のように、重量測定後に常に全ラックをいったんストックしておくのは無駄が多いといえる。これに対し、本発明では、逐次移載を前提としているため、従来のようなストックスペースは不要である。

【0015】ところで、例えば全ラック数が奇数個の場合や試験管の本数が規定量より少ないラックが一方のバケットに集中するような場合には、バケット重量差が許容量を越える可能性もある。

【0016】そこで、本発明では、その重量差が許容できないと判定された場合にはじめて重量調整が行われる。すなわち、第1の重量調整工程として、バケットペア間でラック交換が行われる。これはできる限りウエイトを使用しないようにするためであり、交換されるラック

クペアは、例えばバケット重量差/2に相当する重量差をもった2つのラックである。もちろん、2個のラックに限られず、それ以上の個数のラックを交換してもよい。

【0017】以上のような重量調整を行った後に、バケット群が回転されて遠心分離が実行され、その後に、ラック受入れ順序で各ラックがバケットから取り出される。

【0018】本発明の好適な態様では、前記ラック移載工程では、前記バケットペア間でラック積算重量が軽い方のバケットにラックが移載される。すなわち、バケットペア間で、2つのラックを1つずつバケットに挿入する場合には、必ず一方のバケットへの挿入を先にし、他方側のバケットへの挿入を後にすることもできるが、すなわち挿入順序を決めておくこともできるが、バケットペア間でラック積算重量が軽い方のバケットにラックを挿入すれば、バケットが奇数個であった場合などに、バケットペア間で重量差をできる限り少なくできる。

【0019】また、本発明の好適な態様では、前記第1の重量調整工程を実行しても更に重量調整が必要な場合に、ウエイトを使用して重量調整を行う第2の重量調整工程を有する。上記のラック交換によってもバケットペア間に許容できない重量差が存在する場合、最終手段としてウエイトが使用される。従って、上記のラック交換などの重量調整を経ている場合が多いので、ウエイトを使用する場合は従来よりも少なくできる。

【0020】この第2の重量調整工程では、望ましくは、あらかじめバケットに搭載してあるウエイトを抜き取ることにより重量調整を行う。この場合、望ましくは、ラック移載を行うハンドラーがバケット群から戻る時に前記ウエイトが抜き取り搬送される。また、望ましくは、前記ラック取出し工程の最初に、前記第2の重量調整工程で取出されたウエイトが元のバケットに戻される。

【0021】上記構成によれば、ハンドラーがラックの移載を行っていない動作を有効利用してウエイトの移載を行わせることができるので、重量調整時間を短縮できる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】図1には、本発明に係るラック移載方法が適用される遠心分離装置の全体構成が概念図として示されている。図1において、ベルトコンベア10によって前工程から各ラック12が順次導入される。各ラックには、例えば採取後の血液試料を保持した複数の試験管が起立保持されている。図に示されるコンベア駆動機構14は、ベルトコンベア10を駆動するものであり、後述するコントローラ16によって制御されている。

【0024】ラック移載機構18は、ラック12をつか

み上げて移載を行うハンドラー20を有する。このハンドラー20は、ラック移載機構18の一部構成をなすハンドラー駆動部22によって駆動されるものである。ハンドラー駆動部22によって、ハンドラー20は垂直方向及び水平方向に自在に移動可能である。本実施形態の遠心分離装置においては、導入されるラック12がハンドラー20によってその導入順序で後述するバケット24に移載される。図1に示すようにハンドラー駆動部22には、重量測定部26が連結されており、ハンドラー20によってラック12をつかみ上げた際に、その重量測定部26によってラック12の重量が測定される。本実施形態では、このようにハンドラー駆動部22と重量測定部26とが一体的に構成されているが、もちろんハンドラー20によってラック12をつかみ上げる前に、各ラック12の重量を測定する装置を設けてよい。ハンドラー駆動部22は、コントローラ16によって制御され、一方、重量測定部26によって測定されたラックの重量はコントローラ16に出力されている。

【0025】遠心分離機構30は、回転駆動を行うモータ32とそのモータ32によって回転駆動されるロータ34と、そのロータ34にぶら下って設けられた複数のバケット24と、を有する。バケット群は、複数のバケット24で構成され、各バケットペアは互いに回転対象の位置に設けられた2つのバケットからなる。すなわち、バケット群は、1又は複数のバケットペアで構成される。ベルトコンベア36は、遠心分離後のラック12を搬送するものである。

【0026】コントローラ16は、ラック移載制御及び遠心分離制御を行うものであり、具体的には、上述のようにコンベア駆動部14、ハンドラー駆動部22及びモータ32を制御している。コントローラ16にはメモリにより構成されたテーブル38が接続されており、このテーブル内にはラック番号（導入順番）に対して各ラックの重量とバケット群上の挿入位置を示すアドレスとが対応付けられている。

【0027】図1において、ウエイト40はいわゆるダミーラックとして機能するものであり、バケットペア間において重量差が生じた際に、その重量差を解消するために使用される。本実施形態では、互いにその重量が異なる複数のウエイト40が用意されている。なお、後述のようにあらかじめバケットペアの両者にウエイトを挿入しておく、必要に応じて一方のバケットからウエイトを取り出すことによって重量調整を行うこともできる。

【0028】図2には、バケット24の一例が示されている。このバケット24には例えば10個のラック12が挿入される。また、必要に応じて上記のウエイト40が挿入される。なお、バケット24にはウエイト40専用の挿入スペースが用意されている。

【0029】次に、図1を参照しながら図3を用いて本発明に係るラック移載方法について説明する。なお、図

3に示すフローチャートは、遠心分離機構30に一对のバケットペアのみが設けられている場合の動作を示すものである。複数対のバケットペアが設けられている場合については、後に図5を用いて説明する。

【0030】図3において、S101では、導入された先頭のラック12がハンドラー20によってつかみ上げられる。S102では、そのラック12の重量が重量測定部26によって測定される。その結果は、ラック番号に対応付けられながらテーブル38に登録される。

【0031】S103では、つかみ上げられたラック12のラック番号が判定され、そのラックが一番目のラックである場合には、S104において、バケットペアを構成する一方のバケット（Aバケット）にラック12が挿入される。これと共に、その挿入位置がラック番号に対応付けられながらテーブル38に登録される。これと同様に、S103において2番目のラックであると判定されると、S105において当該ラック12がバケットペアを構成する他方のバケット（Bバケット）へ挿入され、その挿入位置がテーブル38に登録される。

【0032】S103において、3番目のラックであると判定されると、S106においてAバケット及びBバケットのうち軽い方のバケットが判定される。そして、S107では、その判定された軽い方のバケット内へラックが挿入される。その結果は上記同様にテーブル38に登録される。

【0033】S108では、各バケットごとに重量が積算され、S109では、全ラックについてバケットへの挿入が終了したか否かが判定されている。全ラックについてラック移載が終了していない場合には、上記のS101以降の各工程が実行される。

【0034】従って、最初のラックは、S104においてAバケットへ挿入され、次の2番目のラックはBバケットへ挿入され、3番目以降のラックについてはAバケット及びBバケットのうちで、算出された積算重量に基づき軽い方のバケットに挿入されることになる。すなわち、バケットペア単位で2個ずつラックがバケットペアのそれぞれに挿入される。S107において軽い方のバケットへラックの挿入を行っているので、たとえばラックの総数が奇数個であるような場合、バケットペア間において重量差を幾分でも削減することが可能である。また、バケットペア間における重量差が通常のラックの重量分以上大きくなった場合、軽い方のバケットへ1つ余分にラックを挿入させることによって結果として重量差を少なくすることができる。

【0035】上記のラック移載方法によれば、導入されるラックの順序で逐次的にラック移載を行うことができるので、上述した従来例のように全ラックをストックするスペースを確保する必要はない。また、一般的にはバケットペア間で重量差はそれほど生じないと考えられる。従って、その重量差が許容範囲内である場合が多

く、別途バケット間で重量調整を行う必要が生じる場合は少ない。

【0036】図3において、S110では、すべてのラックについてバケット挿入が終了した後に、各バケットペアについてバケット間での重量差が演算される。そして、S111では、その演算されたバケット重量差が装置固有の許容範囲内であるか否かが判定される。S111において、バケット重量差が許容範囲内であると判定されれば、S113においてモータ32が駆動され、これによって遠心分離が実行される。

【0037】一方、S111において、バケット重量差が許容範囲外であると判定されると、S112において後に詳述するバケット間での重量調整がなされる。その後、S113において遠心分離が実行される。

【0038】S114ではテーブル38に登録された情報に基づいて、ラック受入れの順番でハンドラー20によって各バケット24からラックが取り出され、ベルトコンベア36に移載される。

【0039】図4には、図3に示したS112の具体的な動作が示されている。S115では、バケット重量差/2が演算される。S116では、テーブル38が参照され、バケットペア間において、ラック重量差がバケット重量差/2に近いラックペアが検索される。S117において、適当なラックペアがあった場合には、S118においてバケットペア間で1個ずつラックが交換される。

【0040】S117において、適当なラックペアがないと判定された場合、及びS119にてラック交換によってもバケット重量差が許容範囲内ないと判定された場合には、S120においてウエイト40が使用され強制的に重量調整が実行される。すなわち、ハンドラー20によって必要な重さをもったウエイトがつかみ上げられ、軽い方のバケット24内に当該ウエイトが挿入される。

【0041】以上のように本実施形態によれば、バケットペア間において許容範囲外の重量差が生じた場合にのみ重量調整を行うことができ、しかもその重量調整に当たってはラック交換を優先させ、それでもなお重量差が生じる場合にウエイトによる重量調整を行うことができる。上記の実施形態では、1つのラックペア間においてラック交換が行われていたが、もちろん2つのペアあるいは3つのペアを相互に交換させることによって重量調整を行うこともできる。その場合にはコントローラ16はテーブル38を参照してそのラックペアの特定を行う。

【0042】図5には、バケット群が2つのバケットペアにより構成される場合の実施形態が示されている。図5において、S201及びS202はそれぞれ図3に示したS101及びS102と同様の工程である。S203、S204、S207はラックの順番を判定する工程

であり、つかみ上げられたラックが第1番目のラックである場合には、S203及びS204を経由してS205が実行され、ラックがAバケットへ挿入される。一方、つかみ上げられたラックが2番目のラックである場合には、S203及びS204を経由して、S206が実行され、AバケットとペアをなすBバケットへラックが挿入される。これと同様に、つかみ上げられたラックが3番目ラックである場合には、S203及びS207を経由してS208においてラックがCバケットへ挿入され、つかみ上げられたラックが4番目のラックである場合には、S203及びS207を経由してS209においてDバケットへ挿入される。すなわち、2つのバケットペアを構成する4つのバケットにそれぞれ1番目から4番目までのラックが最初に挿入される。なお、図3に示した実施形態同様にバケットへのラック挿入に伴ってその挿入位置がテーブル38に登録される。

【0043】一方、S203において、5番目以降のラックであると判定されると、S210において当該ラックについての振り分けが行われる。本実施形態では、S210においてはその振り分けの一実施形態として、ラック番号 $n/4$ の余りが演算されている。その余りが1又は2である場合には、S211において、バケットペアを構成するAバケット及びBバケットのうち軽い方のバケットが判定され、S212においてその軽いバケットへラックが挿入される。また、S210において算出された余りが3又は0である場合には、S213においてバケットペアを構成するCバケット及びDバケットのうち軽い方のバケットが判定され、S214においてその軽い方のバケット内へラックが挿入される。なお、S212及びS214においては上記同様にラック挿入位置がテーブル38に登録される。

【0044】S215及びS216はそれぞれ図3に示したS108及びS109に相当する工程である。ちなみに、図5に示すS216の工程の後に、図3に示したS110以降の工程が実行されるが、その場合において、S110においては各バケットペアごとにバケット重量差が演算され、S111においては各バケットペアごとにバケット重量差が許容範囲内か否かが判定され、さらに、S112においては各バケットペアごとにバケット間で重量調整がなされる。

【0045】図6には、他の実施形態が示されている。この実施形態においてはあらかじめ各バケットにウエイト40が挿入され、必要に応じてそのウエイト40を抜き取ることによって重量調整を行うものである。図3に示したS111と同様にバケット間での重量差が許容範囲内でないとは判定された場合、図6に示すS112において、ハンドラー20がバケット群から戻る際に必要なウエイトがいずれかのバケット24から抜き取られ、そのハンドラー20の戻りを利用してウエイトの搬送が行われる。その抜き取られたウエイト40は所定のスペ

ースに置かれる。S113^{*}においては、図3に示したS113と同様に遠心分離が実行され、S114^{*}においては遠心分離の終了後、ハンドラー20によって各ラックをバケット24から抜き取るためにハンドラー20をバケット群に対して移動する際に上記の抜き取られたウェイトをハンドラー20によってつかみ上げそのウェイト40が元あった位置に挿入される。すなわちハンドラー20のバケット群への移動時にウェイト40の移載が行われる。そして、そのようなウェイトの戻しが行われた後、図3に示したS114と同様にテーブル38に登録されたラック受入れの順番で各ラックが取り出され次の工程に排出される。

【0046】図6に示した実施形態によれば、ラックの移載を行なうために往復するハンドラー20の動作の中にウェイトを移載する動作を組み込むことができるので、重量調整のために別途ハンドラー20を動作させることが不要となる。従って迅速な重量調整が実現できるという利点がある。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、遠心分離装置において、装置に導入された各ラックその導入順序で順次適切なバケットに挿入することができ

る。また、そのようなラック移載において、ラックストックのための特別なスペースを不要にでき、また迅速にラック移載を行うことができるという利点がある。また、本発明によればバケットペア間において適切な重量調整を行うことができ、しかもその重量調整のための時間を極力削減できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る遠心分離装置の全体構成を示す概念図である。

【図2】 バケットを示す図である。

【図3】 本発明に係るラック移載方法を示すフローチャートである。

【図4】 図3に示すバケット間重量調整工程の具体的な動作を示す図である。

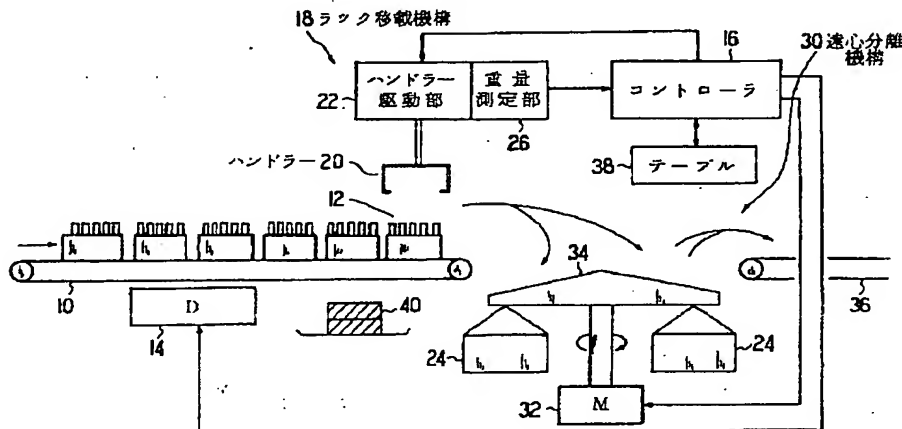
【図5】 複数対のバケットペアを有する場合の動作を示す図である。

【図6】 ウェイトの抜き取りにより重量調整を行う実施形態を示す図である。

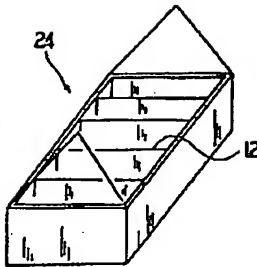
【符号の説明】

12 ラック、16 コントローラ、18 ラック移載機構、20 ハンドラー、24 バケット、26 重量測定部、30 遠心分離機構。

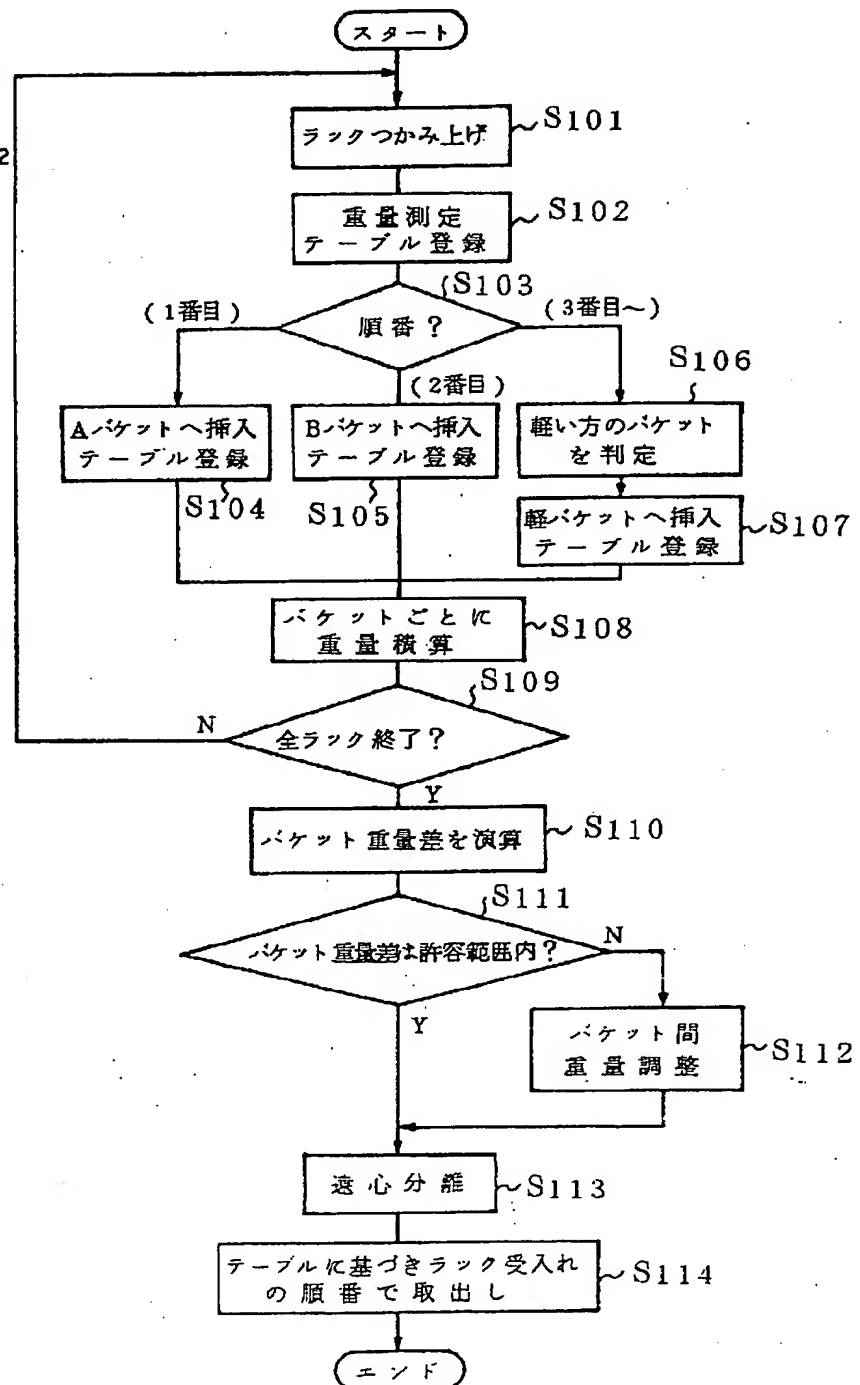
【図1】



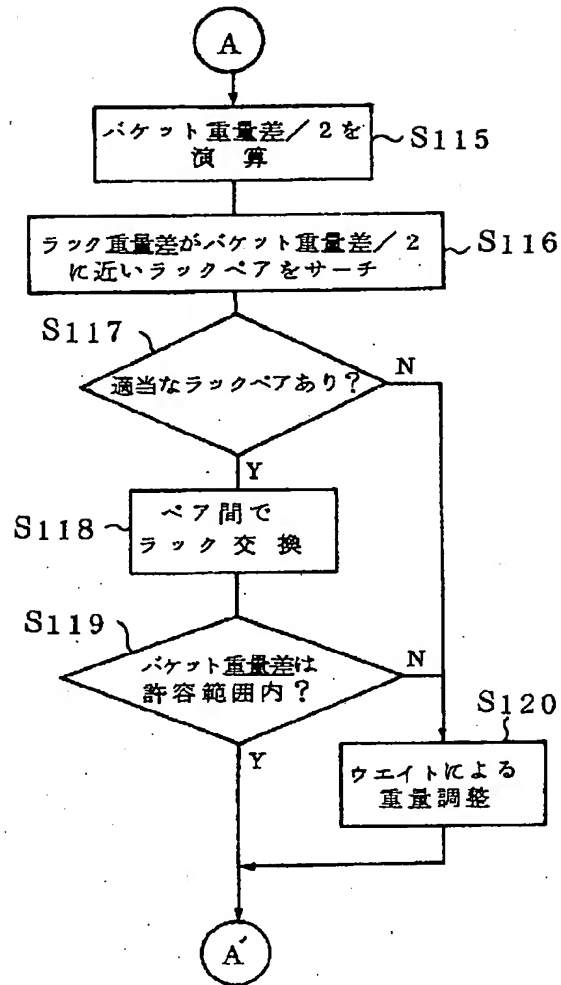
【図2】



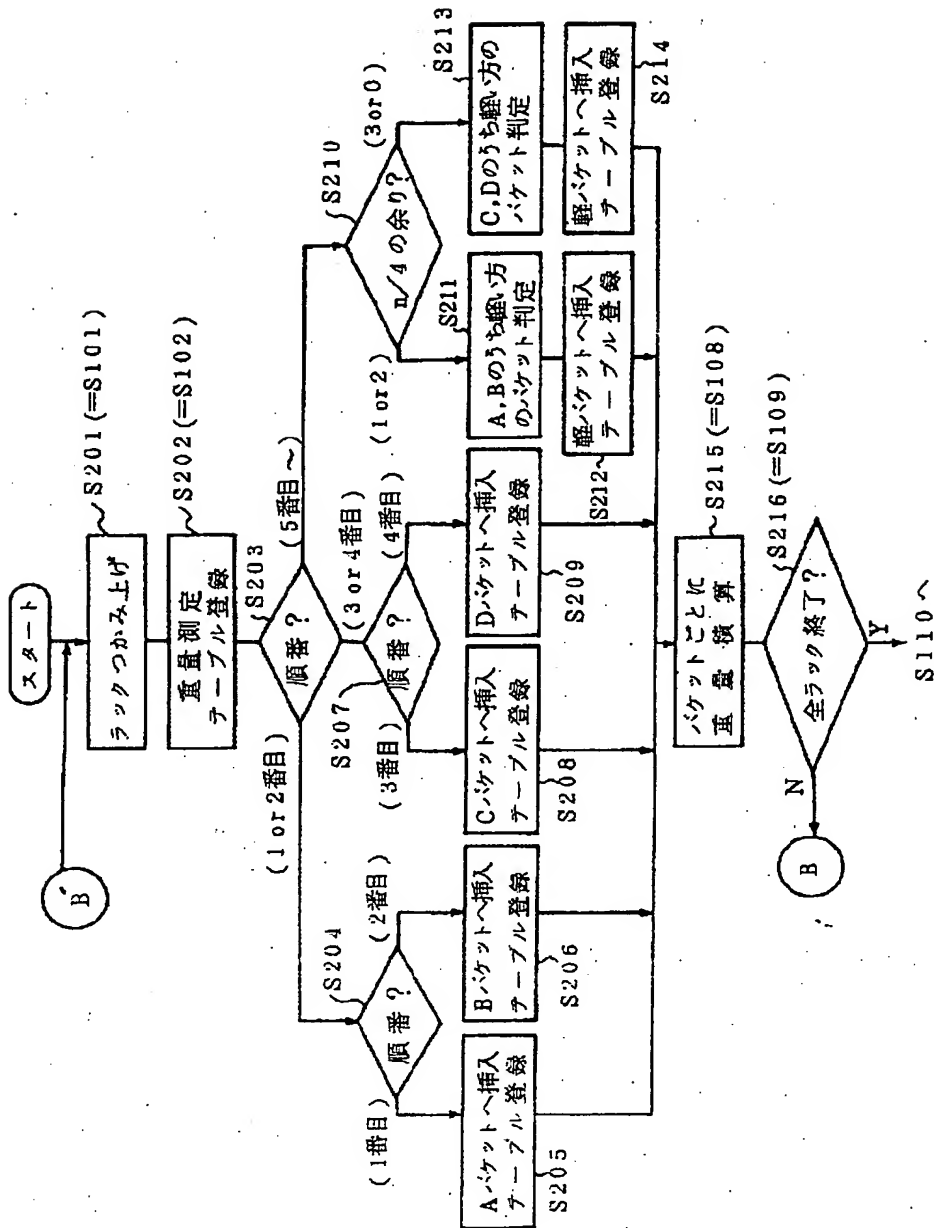
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

